

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-270142

(43)Date of publication of application : 27.10.1989

(51)Int.Cl.

G06F 9/44

(21)Application number : 63-099936

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 21.04.1988

(72)Inventor : MITSUMOTO KEIKO

(54) KNOWLEDGE EXPRESSING SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a system easy to understand in which knowledge can be added and corrected easily by expressing relation between a candidate and an attribute by using a table, and inputting the request value of a consultant for the attribute and the degree of the request for the request value.

CONSTITUTION: The candidates a_1W_m are provided with (n) attributes b_1W_n , and the relation is defined in a table format, and a storage area of table format of $M \times N$ (M, N : integer) is provided in a memory device to store data in a knowledge data base, and the value for the attribute b_j of the data a_i is expressed on each element v_{ij} ($i=1W_m, j=1W_n$) of the storage area. And the request value r_j of the consultant for the attribute b_j and the degree p_j representing the importance of the consultant for the request value r_j are input ted as input data. In such a way, it is possible to make it easy to understand an expressed content intuitively, and to perform the addition and correction of the knowledge easily.

(a)

	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	a_9	a_{10}
b_1	v_{11}	v_{12}	v_{13}	v_{14}	v_{15}	v_{16}	v_{17}	v_{18}	v_{19}	v_{10}
b_2	v_{21}	v_{22}	v_{23}	v_{24}	v_{25}	v_{26}	v_{27}	v_{28}	v_{29}	v_{20}
b_3	v_{31}	v_{32}	v_{33}	v_{34}	v_{35}	v_{36}	v_{37}	v_{38}	v_{39}	v_{30}
b_4	v_{41}	v_{42}	v_{43}	v_{44}	v_{45}	v_{46}	v_{47}	v_{48}	v_{49}	v_{40}
b_5	v_{51}	v_{52}	v_{53}	v_{54}	v_{55}	v_{56}	v_{57}	v_{58}	v_{59}	v_{50}
b_6	v_{61}	v_{62}	v_{63}	v_{64}	v_{65}	v_{66}	v_{67}	v_{68}	v_{69}	v_{60}

(b)

入力データの一例形式
属性に対する要求値 r_j 、および属性の重要度を表す値 p_j
r_1, p_1
r_2, p_2
r_3, p_3
r_4, p_4
r_5, p_5
r_6, p_6
r_7, p_7
r_8, p_8
r_9, p_9
r_{10}, p_{10}

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

[FIELD OF THE INVENTION]

5 The present invention relates to a constitution of a knowledge data base system, more specifically, a knowledge expressing system concerning the constitution of a knowledge data base system.

[PRIOR ART]

10 Conventionally, a knowledge expression concerning the constitution of knowledge data base is brought in a form of a table as shown in Fig. 2(a). When data that price: 300 thousands yen, disk size: 3.5 inches, disk capacity: 640K/1M bytes, no need for hard disk, is input into such a knowledge
15 database, "PC1" as a solution is obtained.

[PROBLEM TO BE SOLVED]

 The conventional knowledge data base is difficult for an expert in each business field, who is not knowledge engineer (KE) as an expert for constituting such a knowledge data base
20 to use since it is so complex and troublesome to define the knowledge. It has been a problem that the expert in each business field cannot easily constitute a knowledge data base described by a programmer.

 In a system using a knowledge data base, the requirement
25 of the user requiring advise or the condition of the apparatus

is input at first, and the solution meeting the input data is output with use of the data in the knowledge data base. According to the conventional knowledge expression, all the input data are uniformly strong requirements, or uniformly
5 sure condition of the apparatus. However, there are several degrees of requirements by a human, and several degrees of condition of an apparatus.

The present invention is intended to provide a knowledge expressing system capable of easier constitution of a knowledge
10 data base system and of easy understanding and easy addition and modification of knowledge, and adding the degree of the requirement of the user and the degree of the condition of the apparatus to input data since the arranged and analyzed data is directly used as data for constituting the knowledge
15 data base.

[MEANS OF ACHIEVING THE PROBLEM]

Assuming the problem capable to be expressed by the present method is basically a problem selected from a group A comprising elements. The elements of the group A is referred
20 to as "candidates", and the selected candidate is referred to as a "solution". The candidates each have n "attributes". The solution is a candidate attained in consideration of a value (referred to as "request value") indicating the degree of the n attributes given as input data. The relationship
25 between the candidates and the attributes can be represented

in a form of a table. Fig. 1 represents the table and the general form of the input data. With use of the table, the relationship between the candidates and the attributes can be expressed as follows:

5 a_1-a_m : candidate

b_1-b_n : attribute

V_{ij} : attribute value of attribute b_j of attribute a_i

r_j : request value by the user to attribute b_j

p_j : degree of request to request value r_j

10 Fig. 3 shows the example shown in Fig. 2, which is expressed in accordance with the present method.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-270142

⑤ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)10月27日

G 06 F 9/44

3 3 0

F-8724-5B

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 知識表現方式

⑮ 特 願 昭63-99936

⑯ 出 願 昭63(1988)4月21日

⑰ 発 明 者 光 本 圭 子 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑱ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

発明の名称 知識表現方式

特許請求の範囲

与えられた入力データを満足する答をすでに定義されている知識データベースのデータから取り出す知識ベースシステムにおける知識表現方式において、知識データベースのデータを記憶する記憶装置に、 $M \times N$ (M, N は整数)から成る表形式の記憶領域を設け、前記憶領域の一方の軸に答となるべきデータ a_i ($i=1, \dots, m$) を、他方の軸に答が持っている属性名 b_j ($j=1, \dots, n$) を、前記憶領域の各要素 v_{ij} ($i=1, \dots, m, j=1, \dots, n$) にデータ a_i の属性 b_j に対する値を表現し、前記入力データとして前記属性 b_j に対する相談者の要求値 r_j と、要求値 r_j に対する相談者の要求の強さを示す度合い p_j を入力することを特徴とする知識表現方式。

発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、知識ベースシステムの構築に関し、知識データベース構築にかかる知識表現方式に関するものである。

(従来の技術)

従来、知識ベースシステムの構築に関して、知識の表現形式は、第2図(a)に示すように、表形式で示される構造となっている。このような知識ベースに対して、価格30万円以下、ディスク容量3.5インチ、640K/1Mバイト、ハードディスク不要という入力データが与えられる。回答として「PC1」が示される。

(発明が解決しようとする問題点)

知識ベースシステムを作成する専門家であるナレッジエンジニア(KE)ではなくその分野の専門家自身が利用するには、従来の表現方式では知識の定義が煩雑である。プログラムレベルで知識ベースを記述するのでは、その分野の専門家が容易に知識ベースを構築できないという問題がある。

知識ベースを利用したシステムでは、会話形式で相談者の要求または装置の状態を入力し、知識

ベース内のデータを利用して、入力されたデータを満足する答えを出力する。従来の表現方式では、入力されたデータはすべて同程度に要求が強い、または同等の確からしさで装置がある状態であることがいえることしか表現していなかった。しかし、人間の要求にはいくつかの程度があり、また装置の状態においては確からしさに段階がある。

本発明の目的は、整理・分析されたデータがそのまま知識ベースシステムを作成するためのデータとなるため、より簡単にシステムを構築することが可能となり、また、理解しやすく、知識の追加、修正が簡単に出来ること、および相談者の要求の度合いまたは装置の状態の確からしさを入力データとして取り入れた知識表現方式を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

本方式で表現できる問題を、基本的に、 m 個の要素から成る集合 A から1つ選択する問題であるとする。集合 A の要素を「候補」、選択された候補を

「答」と呼ぶ。候補は、 n 個の「属性」を持っている。答は、入力データとして与えられた n 個の属性値に対して、この属性値の度合いを示す値(「要求値」という)を考慮した候補である。この候補と属性との関係を表形式で定義することができる。第1図にこの表と入力データの一般形を示す。候補と属性との関係はこの表を用いると、 $a_1 \sim a_m$ が候補、 $b_1 \sim b_n$ が属性、 v_{ij} が候補 a_i における属性 b_j の属性値、 r_j が属性 b_j に対する相談者の要求値、 p_j が要求値 r_j に対する要求の度合いで表現される。

第2図で示した例を本発明方式で表現したものを第3図に示す。

(作用)

本方式を利用して作成された知識ベースシステムを利用する人を相談者と呼ぶ。入力されるデータは属性 $b_i (i=1, n)$ に対する値 r_i と、値 r_i に対する要求の度合いまたは確からしさをしめす p_i である。値 r_i は、相談者が要求する値または観察した値を表わしている。値 p_i は、3段階の度合いを表現できる。

たとえば相談者の要求に対しては、必ず、必ずしも、できればの3種類が考えられる。

入力データから答を発見するには、既に表で定義されている候補の中から与えられた入力データを満足する答え $a_k (k=1, j)$ をパターンマッチングにより発見する。マッチングアルゴリズムを以下に示す。ここでは、値 p_i の種類を、「必ず」、「必ずしも」、「できれば」の3種類とした。

- ・ 入力データにおいて、「必ず」と指定された値 r_i を集めて、1つの集合を生成する。この集合を $S-p_1$ と呼び、集合内の要素の数を $N-p_1$ とする。
- ・ 入力データにおいて、「必ずしも」と指定された値 r_i を集めて、1つの集合を生成する。この集合を $S-p_2$ と呼び、集合内の要素の数を $N-p_2$ とする。
- ・ 入力データにおいて、「できれば」と指定された値 r_i を集めて、1つの集合を生成する。この集合を $S-p_3$ と呼び、集合内の要素の数を $N-p_3$ とする。

- ・ 答となる候補を集めた集合を集合 A とする。

do $i=1, m$ begin

· $j=1$

repeat begin

- ・ 集合 $S-p_1$ から1つ取り出す。取り出した値を

$r-p_1$ 、この値が持つ属性を $v-p_1$ とする。

- ・ 候補 a_i の属性 $v-p_1$ に対する値と入力データ $r-p_1$ とマッチングをとる。

· if(マッチングがとれた)then

$j=j+1$

end

until(マッチングがとれた かつ $j < N-p_1+1$)

· if($j=N-p_1+1$)then

- ・ 候補 a_i を集合 A に格納する。

end

· if(集合 A に格納されていない)then

・ 答えを発見できなかったとして処理を終了する。

else

- ・ 集合 A の要素数を $N-A$ とする。

```

do i=1, N-A begin
  j=1
  repeat begin
    集合S— $p_2$ から1つの取り出す。取り出した値
    を $r-p_2$ 。この値が持つ属性を $v-p_2$ とする。
    集合Aの候補aの属性 $v-p_2$ に対する値と入力
    データ $r-p_2$ とマッチングをとる。
    if(マッチングがとれた)then
      j=j+1
    end
  until(マッチングがとれた かつ  $j < N-p_2+1$ )
    if( $j=N-p_2+1$ )then
      候補aが答である。
    end
    ここで、候補 $a_i$ の属性値 $v_{ij}$ が与えられた入力デー
    タ $r_j$ とマッチングがとれるとは、属性値 $v_{ij}$ のタイプ
    によって以下の4つの規則に従う。
    Case1. 属性値が文字の場合
       $v_{ij}$ と $r_j$ の文字列が等しい。
    Case2. 属性値が数字の場合

```

マッチングプロセスを説明する。

ステップ1. 集合S— p_1 に要求値 $r_1=300000$ 以下を格納する。 $N-p_1$ は1である。

ステップ2. 集合S— p_2 に要求値 $r_2=3.5$ インチ640K/1Mバイトを格納する。 $N-p_2$ は1である。

ステップ3. 集合S— p_3 に要求値 $r_3=必要でない$ を格納する。 $N-p_3$ は1である。

ステップ4. 集合S— p_1 から取り出した要求値 r_1 の持つ属性は、価格である。候補PC1の価格の値が、相談者の要求値 r_1 を満たしているかを調べる。候補PC1の価格は298000であり、300000以下であるので、要求値 r_1 は満たしている。集合Aに候補PC1を格納する。同様にして、集合AにPC2を格納する。

ステップ5. 集合Aから要素を取り出す。取り出された要素は候補PC1である。集合S— p_2 から取り出した要求値 r_2 の持つ属性は、ディスク容量である。候補PC1のディス

v_{ij} と r_j の文字列は等しくはないが、 v_{ij} が r_j に属している。

Case3. 属性値が数字の場合

v_{ij} と r_j の数字が等しい。

Case4. 属性値が範囲を表わす数字の場合、たとえば範囲をnum1以下、num2以上(num1, num2は数字)と表現する場合、 v_{ij} が r_j の範囲内である。

(実施例)

次に本発明の実施例について図面を参照して説明する。

第1図(a),(b)に本発明の一実施例を示す。第2図と対応させて第1図を説明する。第2図では、第1図の $a_1 \sim a_m$ がPC1からPC5に対応し、 $b_1 \sim b_n$ が価格からハードディスクに対応する。

たとえば、相談者の要求 $r_j(j=1,3)$ と各 r_j に対する要求の度合い p_j がいかにかに示す値であったとする。

$r_1=300000$ 以下	$p_1=必ず$
$r_2=3.5$ インチ640K/1Mバイト	$p_2=必ずしも$
$r_3=必要でない$	$p_3=できれば$

ク容量の値は相談者の要求値 r_3 を満たしているかを調べる。候補PC1のディスク容量は3.5インチ640Kバイトであり、要求値 r_2 は3.5インチ640K/1Mバイトなので満たしていない。なぜなら、相談者は3.5インチ1Mバイトのフロッピーディスクを使用したいが、候補PC-9801U2は3.5インチ640Kバイトのフロッピーディスクしか使用できないからである。したがって、PC1は答ではない。集合Aから次の要素を取り出す。取り出された要素は候補PC2である。候補PC2は相談者の要求値 r_2 を満たしているなので、答となる。

候補PC2は、相談者の要求値 r_3 を満足しないが、この値に対する要求の度合いが「できるだけ」であるため、満足してもしなくても答には関係ないとする。

(発明の効果)

第 1 図

本発明は、以上説明したように、第1図に示した知識表現方式を採用することにより、表現している内容が直感的に理解しやすく、知識の追加・修正が簡単にできること、および相談者の要求に対する度合いに見合う答を発見できることが可能となる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明による知識表現方式を示す図、第2図は従来の知識表現方式の1例を示す図である。

代理人 弁理士 内原 晋

(a)

	a_1	a_2	...	a_i	...	a_m
b_1	v_{11}	v_{21}		v_{i1}		v_{m1}
b_2	v_{12}	v_{22}		v_{i2}		v_{m2}
...						
b_j	v_{1j}	v_{2j}		v_{ij}		v_{mj}
...						
b_n	v_{1n}	v_{2n}		v_{in}		v_{mn}

(b) 入力データの一般形式

b_1 に対する要求値 r_1 、および要求の度合いを示す値 p_1
 \vdots
 b_n に対する要求値 r_n 、および要求の度合いを示す値 p_n

第 2 図

	価格	ディスク容量	ハードディスク
PC 1	298000	3.5 インチ 640 Kバイト	必要でない
PC 2	298000	3.5 インチ 640 K/1Mバイト	必要である
PC 3	415000	5 インチ 640 K/1Mバイト	必要でない
PC 4	830000	5 インチ 640 K/1Mバイト	必要である
PC 5	390000	5 インチ 640 K/1Mバイト	必要でない